

## フタツメイソウミグモ *Ammothella biunguiculata* の循環器官系 — その形態と機能 —

宮崎 勝己・Günther PASS

### Katsumi MIYAZAKI<sup>1)</sup> and Günther PASS<sup>2)</sup>: Circulatory System in the Sea Spider, *Ammothella biunguiculata* (Pycnogonida, Ammotheidae): Its Morphology and Function\*

<sup>1)</sup> Seto Marine Biological Laboratory, Field Science Education and Research Center, Kyoto University, Shirahama, Wakayama 649–2211, Japan

<sup>2)</sup> Institut für Zoologie, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Vienna, Austria  
E-mail: kmiyazaki@smbi.mbox.media.kyoto-u.ac.jp (KM)

ウミグモ類の系統的位置については、古くより有爪類を含む節足動物のほぼすべての主要群との類縁性が、さまざまな根拠により主張されてきた (King, 1973; Arnaud and Bamber, 1987)。最近の研究では、真鍮角類 (= 節口類 + 蛛形類) と姉妹群をなすという考えと (e. g., Wheeler and Hayashi, 1998; Waloszek and Dunlop, 2002)、現生のすべての節足動物全体と姉妹群をなすという考え (e. g., Zrzavý et al., 1997; Giribet et al., 2001) とが対立した状態にあり、ウミグモ類は節足動物の進化を考える上で、鍵となる動物群である。

従来、ウミグモ類の循環器官系は、体の背中側を縦走する背管 (心臓) と、血体腔を水平方向に仕切る水平隔壁からなる、単純な形態をしているとされていた (King, 1973; Clarke, 1979)。この単純な形質状態については、進化的にみてウミグモ類の原始性を反映しているという解釈と (Clarke, 1979)、二次的な単純化の結果であるとの解釈 (Tjønneland et al., 1985) とがなされてきた。しかしながら、ウミグモ類の循環器官系は、消化器官系や神経系など他の器官系と形態的に密接に関係した複雑な形態をしていることが、実体顕微鏡下の解剖による観察 (Firstman, 1973)、あるいは連続切片による組織学的観察 (Miyazaki, 2000; Miyazaki and Pass, 2004) により指摘されており、ウミグモ類また節足動物全体における循環器官系の正しい進化的解釈のために、より詳細な比較ないし機能生物学的な観察が必要となっている。

本研究では、イソウミグモ科に属するフタツメイソウミグモ *Ammothella biunguiculata* の循環器官系の形態と機能について、生体観察、組織学的観察、微細構造学的観察を行った。

フタツメイソウミグモの背管は体の背中側を縦走する 1 本の管で、背管壁の背中側は表皮と置き換わり、また背管壁の腹側は水平隔壁に付着している。背管壁はごく薄い心筋膜のみからなり、心外膜および心内膜は認められない。従来の見解では、ウミグモ類の背管は頭部域にその前端があり、そこで血体腔に開放するとされていたが (King, 1973)、フタツメイソウミグモでは、背管は頭部域において、その背中側のほぼ半分を占める広い血洞を形成している。血体腔へは、頭部前端域からさらに前方へ伸び、物の半分以上の位置にまで達する 1 本の細長い導管によって、開放している。また胴部第 2・3 節にある 2 対の心門に加え、背管後端に開口する不對の心門をもつ。

水平隔壁は背管と消化管の間で、血体腔を背腹の腔に分ける。隔壁は 2 層からなり、その間に生殖巣をささむ。隔壁の背中側の層は背管壁と付着し、腹側の層は枝分れして、中腸を包む囲臓膜を形成する。さらにいくつかの場所では、囲臓膜と腹側神経索を包む囲神経膜との連絡が観察された。水平隔壁、囲臓膜、囲神経膜とも、微細構造的には細胞間質に富む構造として認められる。

\* Abstract of paper read at the 39th Annual Meeting of Arthropodan Embryological Society of Japan, May 30–31, 2003 (Itako, Ibaraki).

フタツメイソウミグモの体液は、他の節足動物同様、背管の収縮により心門から背管内部へ流入し、また血体腔への開放部から放出されていく。背管の収縮はあまり規則的ではなく、しかも生体における血球の動きを指標に体液の動きを観察したところ、背管の収縮が体液の流れを支配するのは、背管腔内および心門ないし血体腔への開放部近辺のごく限定された範囲にとどまっており、歩脚部を含めた他の大部分の領域では、消化管の蠕動運動が体液循環の直接の原動力となっている。背管収縮による体液の流れが一方方向性なのに対し、消化管蠕動運動による体液循環は、方向の逆転が不規則に起こる往復方向性である。また4対ある各歩脚においては、消化管の蠕動運動およびそれにとまう体液の流れる方向の逆転は、それぞれの脚で独立に起こっている。

ウミグモ類の各主要器官（背管・消化管・生殖巣・中枢神経系）は、背管壁、水平隔壁、囲臓膜、囲神経膜を介して、形態的に一体化しているとみなすことができ、これにより背管の収縮および消化管の蠕動運動による体液循環が、より効果的に行われていると考えられる。ただし、背管の収縮運動と消化管の蠕動運動の間には同調は認められないので、たがいに異なるメカニズムで運動が支配されていることが示唆される。多くの節足動物で背管収縮のペースメーカーとなっている心臓神経節については、今のところその存在を確認していない。

節足動物における背管（心臓）収縮メカニズムの進化については、最近の比較生理・発生学的解析により甲殻類を中心に重要な知見が得られつつあり（cf. 山岸, 1999）、今後ウミグモ類を含む鋏角類において同様の解析を行うことは、節足動物循環器官系の形態的および機能的進化を考える上で、大変興味深い。

本研究の多くの部分は、宮崎が、ウィーン大学との学術交流協定に基づく京都大学からの派遣研究者として、G. Pass 教授の研究室に滞在中に行った。また本研究の一部は、成茂動物科学振興基金の助成によった。

## 引用文献

- Arnaud, F. and R.N. Bamber (1987) *Adv. Mar. Biol.*, 24, 1–94.  
 Clarke, K.U. (1979) In A.P. Gupta (ed.), *Arthropod Phylogeny*, pp. 467–550. Van Nostrand Reinhold, New York.  
 Firstman, B. (1973) *J. Arachnol.*, 1, 1–54.  
 Giribet, G., G.D. Edgecombe and W.C. Wheeler (2001) *Nature*, 413, 157–161.  
 King, P.E. (1973) *Pycnogonids*. Hutchinson, London.  
 Miyazaki, K. (2000) In *Abstracts of XVIII International Congress of Zoology*, pp. 194–195. Hellenic Zoological Society, Athens.  
 Miyazaki, K. and G. Pass (2004) In F. Samu and Cs. Szinetár (eds.), *European Arachnology 2002*. (in press).  
 Tjønneland, A., H. Kryvi, J.P. Ostnes and S. Økland (1985) *Zool. Scr.*, 14, 215–219.  
 Waloszek, D. and J.A. Dunlop (2002) *Palaeontology*, 45, 421–446.  
 Wheeler, W.C. and C.Y. Hayashi (1998) *Cladistics*, 14, 173–192.  
 山岸 宏 (1999) 比較生理生化学, 16, 76–85.  
 Zrzavý, J., V. Hypša and M. Vlášková (1997) In R.A. Fortey and R.H. Thomas (eds.), *Arthropod Relationships*, pp. 97–107. Chapman & Hall, London.